

## Moulding process for a polyurethane using an internal mould release agent and moulded products obtained therefrom

**Patent number:** EP0926173  
**Publication date:** 1999-06-30  
**Inventor:** GHESQUIERE DENIS (FR); LOC H DANIEL (FR)  
**Applicant:** WITCO (FR)  
**Classification:**  
- international: *B29D31/50; B29C33/60; C08G18/12; C08G18/66; C08J5/18; C08K5/10; C08K5/11; C08L75/04; B29K75/00; B29L31/50; B29D31/50; B29C33/56; C08G18/00; C08J5/18; C08K5/00; C08L75/00; (IPC1-7): C08G18/10; B29C33/60; C08K5/11; C08K5/12; C08K5/54*  
- european: B29C33/60; C08G18/12; C08G18/66F; C08K5/11  
**Application number:** EP19980403130 19981211  
**Priority number(s):** FR19970016571 19971226

**Also published as:**

ZA9811797 (A)  
JP11315154 (A)  
FR2773163 (A1)  
EP0926173 (B1)  
ES2237829T (T3)

more >>

**Cited documents:**

WO8605502  
US3504081  
EP0231523

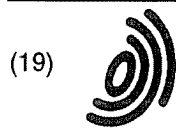
[Report a data error here](#)

**Abstract of EP0926173**

Diester of at least one aliphatic, aromatic, alicyclic or dimeric diacid and at least one linear or branched aliphatic monoalcohol is used as an internal mold release agent in the moulding of polyurethanes. Process for moulding polyurethanes comprises charging a mold with a mixture of: (a) at least one isocyanate prepolymer, (b) at least one organic hydroxylated compound capable of reacting with (a), and (c) an internal mold release agent consisting of at least one diester of at least one aliphatic, aromatic, alicyclic or dimeric diacid and at least one linear or branched aliphatic monoalcohol, the diester having a total of 24-52 (26-36) C atoms. Independent claims are included for: (1) a process as claimed in which microcellular soles for shoes are molded; (2) molded products made using the process and (3) shoes having soles molded using the process.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 926 173 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**30.06.1999 Bulletin 1999/26**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **C08G 18/10, C08K 5/11,  
C08K 5/12, B29C 33/60,  
C08K 5/54**

(21) Numéro de dépôt: **98403130.2**

(22) Date de dépôt: **11.12.1998**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Ghesquiere, Denis**  
**27370 Tourville la Campagne (FR)**  
• **Loc'h, Daniel**  
**76570 Mesnil Panneville (FR)**

(30) Priorité: **26.12.1997 FR 9716571**

(74) Mandataire: **Peuscet, Jacques**  
**Cabinet Peuscet**  
**78, avenue Raymond Poincaré**  
**75116 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **WITCO**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Procédé de moulage de polyurethane utilisant un agent de démoulage interne et les produits moules obtenus**

(57) Procédé de moulage de polyuréthane selon lequel on introduit dans un moule un mélange contenant au moins un prépolymère d'isocyanate et au moins un composé organique hydroxylé susceptible de réagir avec ledit prépolymère, un agent de démoulage interne

étant ajouté audit mélange, dans lequel ledit agent de démoulage interne est constitué par au moins un diester d'au moins un diacide aliphatique, aromatique, alicyclique ou dimère et d'au moins un monoalcool aliphatique linéaire ou ramifié, ledit diester comportant au total de 24 à 52 atomes de carbone.

**Description**

**[0001]** La présente invention concerne un procédé de moulage de polyuréthane, dans lequel on utilise un agent de démoulage interne ainsi que les produits moulés obtenus par ce procédé, en particulier les chaussures comportant une semelle moulée.

**[0002]** Il est connu de mouler le polyuréthane en introduisant dans un moule ouvert ou fermé un mélange contenant un prépolymère d'isocyanate et au moins un composé hydroxylé, en particulier un polyéther polyol ou un polyester polyol ayant une fonctionnalité au moins égale à 2, susceptible de réagir avec le prépolymère d'isocyanate ainsi que différents additifs tels que des agents d'expansion, des catalyseurs, des stabilisants et des charges ou agents de renforcement.

**[0003]** Il est connu de pulvériser sur les moules, avant leur utilisation, un agent de démoulage externe, tel qu'une cire ou une silicone, généralement sous forme de solution dans un solvant ou de dispersion aqueuse. En l'absence d'agent de démoulage interne, il est nécessaire d'effectuer une nouvelle pulvérisation sur la surface du moule après chaque démoulage.

**[0004]** Il est connu, par ailleurs, d'ajouter dans le mélange à mouler un agent de démoulage interne qui a pour but de permettre d'effectuer plusieurs démoulages avant qu'il soit nécessaire d'effectuer une nouvelle pulvérisation d'agent de démoulage externe. Plus le nombre de démoulages est élevé, plus la cadence de moulage peut être augmentée, et, par conséquent, plus le procédé est économique. En outre, la réduction quantitative de l'utilisation d'agent de démoulage externe entraîne également une réduction du coût de fabrication et conduit à une amélioration sur le plan écologique en raison de la diminution de la quantité de solvant évaporée dans l'atmosphère, ainsi que la quantité d'agent de démoulage externe projetée hors du moule.

**[0005]** Il est également connu, par exemple par US-A-5 389 696, d'introduire dans le mélange à mouler, à raison de 1 à 10 % en poids par rapport au poids total du mélange à mouler, un agent de démoulage interne contenant des esters mixtes contenant 1) des diacides, 2) des polyols et 3) des monoacides carboxyliques ayant 12 à 30 atomes de carbone. Il est expressément indiqué, colonne 2 lignes 35-38, que cet agent ne doit pas contenir d'esters de diacides et de monoalcools aliphatiques ayant de 12 à 30 atomes de C. Lorsqu'on utilise un tel agent, il est difficile à doser car son mélange avec le prépolymère et/ou le polyol se fait difficilement.

**[0006]** Selon la présente invention, on a trouvé que certains diesters peuvent être utilisés seuls comme agent de démoulage interne, avec un résultat meilleur que celui obtenu avec le mélange préconisé par le brevet US-A-5 389 696 alors qu'ils sont explicitement exclus dans ce brevet.

**[0007]** La présente invention a, par conséquent, pour objet un procédé de moulage de polyuréthane selon lequel on introduit dans un moule un mélange contenant au moins un prépolymère d'isocyanate et au moins un composé organique hydroxylé susceptible de réagir avec ledit prépolymère, un agent de démoulage interne étant ajouté audit mélange, caractérisé par le fait que ledit agent de démoulage interne est constitué par au moins un diester d'au moins un diacide aliphatique, aromatique, alicyclique ou dimère et d'au moins un monoalcool aliphatique linéaire ou ramifié, ledit diester comportant au total 24 à 52 atomes de carbone, de préférence 26 à 36 atomes de carbone. On utilise de préférence un diester d'un monoalcool comportant un nombre d'atomes de carbone compris entre 7 et 14.

**[0008]** Les diesters utilisés peuvent être, par exemple, le phtalate de di-isodécyle, le phtalate de di-isoundécyle, le phtalate de di-isotridécyle, l'adipate de di-isononyl, l'adipate de di-isodécyle, l'adipate de di-isotridécyle, l'adipate de di-n(C12-C14) alkyle, le dodécanedioate de 2-éthylhexyle, le dodécanedioate de n-octyle, l'ester d'un dimère d'acide oléique et d'alcool 2-éthylhexylique (dimérate de 2-éthylhexyle) et l'ester d'un dimère d'acide oléique et d'alcool n-octylique (dimérate de n-octyle), ces diesters permettant de mouler des produits d'un seul tenant, en particulier sous forme d'une couche de densité unique.

**[0009]** On utilise de préférence le phtalate de di-isotridécyle, l'adipate de di-isotridécyle, l'adipate de di-n(C12-C14) alkyle, le dodécanedioate de 2-éthylhexyle, le dodécanedioate de n-octyle, le dimérate de 2-éthylhexyle et le dimérate de n-octyle, qui permettent de fabriquer à la fois des produits moulés d'un seul tenant de densité unique et ceux sous forme de deux parties différentes couplées, en particulier de couches de densité éventuellement différente adhérent entre elles. De manière particulièrement préférée, on utilise le phtalate de di-isotridécyle, l'adipate de di-isotridécyle, le dodécanedioate de n-octyle et le dimérate de n-octyle, le phtalate de di-isotridécyle et l'adipate de di-isotridécyle étant particulièrement préférés.

**[0010]** On a trouvé que ces diesters, dans les proportions actives ci-après définies, se mélangent suffisamment facilement au prépolymère d'isocyanate et/ou au composé hydroxylé susceptible de réagir avec le prépolymère pour qu'il soit possible de les introduire dans le moule en mélange avec le prépolymère, en mélange avec le(s) composé(s) hydroxylé(s) susceptible(s) de réagir avec le prépolymère, ou en mélange avec les deux. De plus les diesters selon l'invention peuvent être introduits indépendamment dans la tête de mélange des machines de moulage en même temps que les autres composants du mélange. Ce mode d'introduction est particulièrement favorable dans le cas où le diester est un dimérate.

**[0011]** Les diesters selon l'invention permettent en particulier le moulage de polyuréthanes ayant une densité com-

prise entre 0,2 et 1,25 g/cm<sup>3</sup>, densité obtenue notamment en faisant varier le pourcentage en poids de l'agent d'expansion dans le mélange global.

**[0012]** La quantité de diesters que l'on ajoute est comprise entre 1 et 5 % en poids par rapport au poids total du mélange de moulage. Pour des quantités inférieures à 1 %, le nombre de moulages pouvant être effectués après utilisation d'un agent externe de démoulage n'est pas augmenté. Pour des quantités supérieures à 5 %, il n'y a plus d'augmentation sensible du nombre de démoulages entre deux utilisations successives d'agent externe de démoulage. L'agent de démoulage externe que l'on utilise de préférence est un mélange de polydiméthylsiloxanes linéaire(s) et/ou cyclique(s) et/ou de polydiméthylsiloxanes à terminaisons hydroxyle dont on enduit le moule initialement et après un certain nombre de moulages successifs sans induction.

**[0013]** Le prépolymère d'isocyanate peut être obtenu à partir de tout isocyanate connu pour la préparation des polyuréthanes, qu'ils soient aliphatiques, cycloaliphatiques, aryliques, arylaliphatiques ou hétérocycliques. On utilise, par exemple, le méthylène diphényl isocyanate.

**[0014]** Le composé hydroxylé peut être un polyéther polyol ou un polyester polyol. Selon l'invention, on utilise, de préférence, un polyester polyol, en particulier un polyadipate. Il peut contenir également des polyols de poids moléculaire inférieur à 400 en tant qu'allongeurs de chaîne.

**[0015]** Le mélange à mouler peut contenir, de façon connue, d'autres additifs que l'agent de démoulage interne. On peut citer les agents d'expansion tels que l'eau, les hydrocarbures halogénés, des solvants à bas point d'ébullition tels que le pentane, des catalyseurs tels que les amines tertiaires, des émulsifiants ou des agents de stabilisation des mousses, tels que les siloxanes, des charges minérales et organiques telles que des fibres de verre, du mica, du talc, du carbonate de calcium ou des microsphères organiques telles que celles vendues sous la marque "EXPANDOCEL" par la société NOBEL INDUSTRIES. On peut également ajouter des additifs tels que des agents ignifugeants, des antistatiques, des colorants et des régulateurs de cellule. Il faut noter que l'on n'ajoute généralement pas de diluants liquides tels qu'une huile minérale, une huile végétale ou une oléfine cyclique.

**[0016]** L'utilisation de l'agent de démoulage interne selon l'invention est particulièrement adaptée au moulage de semelles microcellulaires pour chaussures, notamment de semelles à cellules fermées. Les semelles peuvent être fabriquées isolément et fixées ensuite par collage sur la tige de la chaussure ou peuvent être moulées par injection directe sur la tige de la chaussure. Dans ce cas, on a trouvé que l'utilisation des diesters selon l'invention permet de maintenir une bonne adhérence de la semelle en polyuréthane à la tige, en particulier à une tige de cuir.

**[0017]** Selon la présente invention, on peut également préparer des semelles dites "couplées" constituées de deux couches : une couche d'usure relativement compacte ayant une densité d'environ 1 à 1,25 et une couche de confort ayant une densité plus faible d'environ 0,4. Dans ce cas, la tige peut également être directement liée à la semelle lors du moulage. On a constaté que les deux couches adhèrent convenablement entre elles et que la couche de faible densité adhère avec la tige de la chaussure lorsqu'il y a injection directe sur ladite tige.

**[0018]** L'utilisation des diesters selon l'invention permet d'effectuer au moins 10 moulages et jusqu'à plus de 50 moulages consécutifs avant qu'il ne soit nécessaire d'appliquer à nouveau un agent de démoulage externe sur la surface du moule. On peut donc améliorer très nettement la fréquence de moulage et, par conséquent, réduire le temps et le coût de fabrication ainsi que la pollution due à l'évaporation du solvant de l'agent de démoulage externe ainsi qu'à la projection d'agent de démoulage externe hors du moule. L'addition des diesters selon l'invention ne modifie pas la réaction : on peut travailler aux mêmes températures avec les mêmes proportions de produits qu'en leur absence.

**[0019]** L'invention a également pour objet un produit moulé, et notamment une semelle de chaussure, obtenu par la mise en oeuvre du procédé ci-dessus défini ainsi qu'une chaussure dont la semelle est ainsi obtenue.

**[0020]** Les essais donnés ci-dessous, à titre d'exemples purement illustratifs et non limitatifs, permettront de mieux comprendre l'invention.

#### Méthode générale de moulage

**[0021]** Les essais ont été effectués sur deux machines :

- 1) une machine commercialisée par la société "GUSBI", par laquelle on effectue la coulée du mélange à mouler en moule ouvert,
- 2) une machine commercialisée par la société "DESMA", par laquelle on injecte le mélange à mouler dans un moule fermé.

**[0022]** Les moules utilisés sont en alliage d'aluminium. Avant tout essai, ils sont nettoyés soigneusement avec de la N-méthylpyrrolidone, puis rincés au chlorure de méthylène et séchés à l'air libre. Ils sont thermostatés à 40-45 °C.

**[0023]** Un agent de démoulage externe (voir tableau V) est appliqué au pistolet dans les moules avant le premier moulage. Aucune autre pulvérisation n'est appliquée tant qu'il est possible d'obtenir des semelles ou des plaques sans

collage, sans défaut et, plus généralement, sans aucune intervention particulière.

**[0024]** Les moules utilisés sont strictement de même type que ceux utilisés industriellement pour la fabrication soit de semelles unitaires (moulage isolé) destinées à être collées sur une tige de chaussure, soit de semelles de densité unique injectées directement sur une tige, soit de semelles de type "couplées" comportant une couche d'usure de densité plus élevée et une couche de confort de densité plus faible, injectées successivement. Les moules de plaques ont les dimensions suivantes : 15 x 20 cm, et une épaisseur variable de 0,5 à 1 cm.

**[0025]** Dans tous les cas, les temps de démoulage ou d'ouverture des moules ont été maintenus à leur valeur standard, c'est-à-dire à la valeur utilisée en l'absence d'agent de démoulage interne. Selon le polyuréthane préparé et selon le moule utilisé, ces temps varient entre 1,5 et 3 minutes.

#### Produits utilisés pour les moulages

**[0026]** Ils sont obtenus par réaction d'un prépolymère de méthylène diphényl isocyanate (MDI) avec une composition de polyols incluant un polyester polyol, qui est un polyadipate.

#### Polyadipates

**[0027]** Trois types de polyadipate ont été utilisés, qui diffèrent par les polyols mis en oeuvre ou par leur masse moléculaire.

TABLEAU I

Polyadipate	Polyols utilisés (proportions en moles)	Masse moléculaire
Polyadipate I	Ethylène glycol 60 % Diéthylène glycol 40 %	2 000
Polyadipate II	Ethylène glycol 70 % Butane diol 30 %	2 000
Polyadipate III	Ethylène glycol 70 % Butane diol 30 %	3 000

#### Agents de démoulage interne

**[0028]** Les agents de démoulage interne utilisés sont donnés dans le tableau II ci-dessous.

TABLEAU II

DIESTER	nombre total de carbones	DEx référence
Phtalate de di-isodécyle	28	DE1
Phtalate de di-isoundécyle	30	DE2
Phtalate de di-isotridécyle	34	DE3
Adipate de di-isononyle	24	DE4
Adipate de di-isodécyle	26	DE5
Adipate de di-isotridécyle	32	DE6
Adipate de di-n-alkyle C12-C14 (1)	≈31,6	DE7
Dodécanedioate de 2-éthylhexyle	28	DE8
Dodécanedioate de n-octyle	28	DE9
Dimérate de 2-éthylhexyle (2)	52	DE10
Dimérate de n-octyle (2)	52	DE11

(1) Obtenu à partir du mélange d'alcools C12/C14 = 70/30 "NAFOL" 12-14 S de la société Condéa

(2) Obtenu avec les acides dimères "PRIPOL 1017" de la société Unichema

## EP 0 926 173 A1

### Prépolymères

**[0029]** Trois types de prépolymères (A, B et C) ont été préparés à 16,5 % de NCO en fonction du diester DEx concerné.

TABLEAU III

Composition des prépolymères	Référence
MDI + Polyadipate I	A
MDI + Polyadipate + 4 % Diester DEx	BDEx
MDI + Polyadipate + 7 % Diester DEx	CDEx

### Compositions de polyols

**[0030]** On mélange un polyadipate, c'est-à-dire un polyester polyol, avec différents additifs, de façon à obtenir les compositions données dans le tableau IV.

TABLEAU IV

Référence	Composition des polyols	% en poids
1	Polyadipate II	95,40
	Ethylène glycol (allongeur de chaîne)	3,60
	Triéthylène diamine (catalyseur)	1,00
2DEx	Idem 1 + 2 % Diester DEx	
3DEx	Idem 1 + 4 % Diester DEx	
4	Polyadipate II	88,55
	Ethylène glycol (allongeur de chaîne)	10,30
	Triéthylène diamine (catalyseur)	0,40
	NIAX Silicone SR 393 * (stabilisateur de cellules)	0,40
	Eau (agent d'expansion)	0,35
5DEx	Idem 4 + 2 % Diester DEx	
6	Polyadipate III	89,45
	Ethylène glycol (allongeur de chaîne)	9,00
	Triéthylène diamine (catalyseur)	0,70
	NIAX Silicone SR 393 * (stabilisateur de cellules)	0,40
	Eau (agent d'expansion)	0,45
7DEx	Idem 6 + 2 % Diester DEx	
8	Polyadipate II	89,95
	Ethylène glycol (allongeur de chaîne)	8,50
	Triéthylène diamine (catalyseur)	0,60
	NIAX Silicone SR 393 * (stabilisateur de cellules)	0,40
	Eau (agent d'expansion)	0,55
9DEx	Idem 8 + 2 % Diester DEx	
10DEx	Idem 8 + 4 % Diester DEx	

\* NIAX Silicone SR 393 = tensioactif siliconé commercialisé par la société "WITCO Corporation"

# EP 0 926 173 A1

TABLEAU IV (suite)

Référence	Composition des polyols	% en poids
11	Polyadipate II	93,40
	Ethylène glycol (allongeur de chaîne)	5,60
	Triéthylène diamine (catalyseur)	1,00
12DEx	Idem 11 + 2 % Diester DEx	

**[0031]** On a introduit un prépolymère défini ci-dessus dans le tableau III et une composition de polyols définie ci-dessus dans le tableau IV dans des moules dans les proportions pondérales (prépolymère/composition de polyols) indiquées au tableau V sous la rubrique R. Les composants sont thermostatés à 45-50°C. On a mesuré le nombre de moulages après une première pulvérisation d'agent de démoulage externe jusqu'à la nécessité d'une seconde pulvérisation et éventuellement après une seconde pulvérisation jusqu'à la nécessité d'une troisième pulvérisation. Les essais ont été effectués avec une machine de coulée "GUSBI" ou avec une machine d'injection "DESMA". Dans le cas de moulage de couches de densité unique (moulages unitaires), les résultats sont donnés dans le tableau V ci-après ; dans ce tableau, les deux essais de la première ligne correspondent à des moulages de plaques alors que les autres lignes correspondent à des moulages de semelles.

TABLEAU V

MOULAGES UNITAIRES								
Densité	Machine	Polyol	Prépolymère	R	% Diester dans mélange	Démoulant externe	Nombre initial de moulages	Après 2 <sup>ème</sup> pulvérisation
1,2	Gusbi	1	A	0,54	0,0	AP 7014-89(1)	3-5	-
1,2	Gusbi	3DE6	A	0,53	2,6	AP 7014-89	40-45	40-45
1,2	Desma	1	A	0,53	0,0	AP 7014-89	3-5	-
1,2	Desma	3DE6	A	0,52	2,6	AP 7014-89	> 30*	-
1,2	Desma	1	BDE6	0,54	1,4	AP 7014-89	20-25	20-25
1,2	Desma	1	CDE6	0,54	2,5	AP 7014-89	> 30*	-
1,2	Desma	12DE1	BDE1	0,68	2,8	FZ 3711 (2)	10-12	-
1,2	Desma	11	A	0,70	0,0	FZ 3711	4-6	-
1,2	Desma	12DE2	BDE2	0,69	2,8	FZ 3711	10-11	-
1,2	Desma	12DE3	BDE3	0,68	2,8	FZ 3711	> 30*	-
1,2	Desma	2DE4	BDE4	0,53	2,7	AP 7014-89	10-12	-
1,2	Desma	2DE5	BDE5	0,52	2,7	AP 7014-89	10-11	-
1,2	Desma	12DE5	BDE5	0,68	2,8	FZ 3711	12-13	-

\* essai arrêté avant que ne soit atteinte la limite du système

(1) Agent de démoulage de la société Air Products

(2) Silicone Fluid FZ 3711 de la Société Witco Corporation

# EP 0 926 173 A1

TABLEAU V (suite)

MOULAGES UNITAIRES								
Densité	Machine	Polyol	Prépolymère	R	% Diester dans mélange	Démoulant externe	Nombre initial de moulages	Après 2 <sup>ème</sup> pulvérisation
1,2	Desma	3DE5	BDE5	0,53	4,0	AP 7014-89	10-12	-
1,2	Desma	12DE6	BDE6	0,68	2,8	FZ 3711	55	50
1,2	Desma	12DE6	BDE6	0,68	2,8	Siliconol NM1-100 (3)	>25*	-
1,2	Desma	12DE7	BDE7	0,68	2,8	FZ 3711	> 30*	-
1,2	Desma	12DE8	BDE8	0,68	2,8	FZ 3711	> 40*	-
1,2	Desma	12DE9	BDE9	0,68	2,8	FZ 3711	24-25	-
1,2	Desma	2DE10	BDE10	0,54	2,7	AP 7014-89	27-28	-
1,2	Desma	12DE11	BDE11	0,69	2,8	FZ 3711	12-14	-
0,55	Gusbi	4	A	1,17	0,0	AP 7014-89	2-3	-
0,55	Gusbi	4	BDE6	1,17	2,2	AP 7014-89	10-12	-
0,55	Gusbi	5DE6	BDE6	1,17	3,1	AP 7014-89	15-20	-
0,55	Desma	6	A	1,02	0,0	AP 7014-89	3-4	-
0,55	Desma	6	CDE6	1,02	3,5	AP 7014-89	15-20	-
0,55	Desma	7DE6	BDE6	1,02	3,0	AP 7014-89	15-20	-
0,45	Desma	8	A	1,08	0,0	AP 7014-89	2-3	-
0,45	Desma	8	BDE6	1,08	2,1	AP 7014-89	25-30	25-30
0,45	Desma	8	CDE6	1,08	3,6	AP 7014-89	> 30*	-

\* essai arrêté avant que ne soit atteinte la limite du système

(3) Huile de silicone : Polydiméthylsiloxane de la Société Hüls

**[0032]** Les polyuréthanes ayant une densité de 1,2 correspondent à des couches d'usure de semelles "couplées", les polyuréthanes ayant une densité de 0,45 correspondent à des couches de confort de semelles "couplées" et les polyuréthanes de densité 0,55 correspondent à des semelles mono-couche (monodensité).

**[0033]** Ces essais montrent qu'en présence des diesters de l'invention le nombre de moulages possible entre deux pulvérisations successives d'agent externe de démoulage augmente nettement.

**[0034]** On a également effectué des essais de moulage de deux couches de densité différente par injections successives (semelles "couplées"), la première couche correspondant à une couche d'usure ayant une densité de 1,2 et la seconde couche correspondant à une couche de confort ayant une densité de 0,45. On a utilisé une machine d'injection "DESMA". Les résultats sont donnés dans le tableau VI.



TABLEAU VI  
SEMELLES COUPLÉES

Couche Usure (d = 1,2)				Couche Confort (d = 0,45)				Démoulant externe	Nombre de moulages (1)	
Polyol	Prépolymère	R	% Diester	Polyol	Prépolymère	R	% Diester		Après 1 <sup>ère</sup> pulvérisation	Après 2 <sup>ème</sup> pulvérisation
1	A	0,54	0,0	8	A	1,08	0,0	AP 7014-89(2)	3-5	-
3DE6	A	0,53	2,6	10DE6	A	1,08	1,9	AP 7014-89	50	45-50
2DE6	BDE6	0,53	2,7	8	BDE6	1,08	2,1	AP 7014-89	30-35	30-35
2DE6	BDE6	0,53	2,7	9DE6	BDE6	1,06	3,0	AP 7014-89	>35(*)	-
12DE3	BDE3	0,68	2,8	9DE3	BDE3	1,06	3,0	FZ 3711(3)	56	45-50
11	CDE6	0,69	2,9	8	CDE6	1,08	3,6	FZ 3711	62	-
12DE9	BDE9	0,68	2,8	9DE9	BDE9	1,06	3,0	FZ 3711	>25(*)	-
12DE11	BDE11	0,68	2,8	9DE11	BDE11	1,06	3,0	FZ 3711	13-16	-

(\*) Arrêt avant d'atteindre la limite des possibilités  
(1) Nombre de moulages possibles sans défaut sur les 2 couches, l'une ou l'autre pouvant encore être acceptable  
(2) AP 7014-89 : Agent de démoulage de la Société Air Products  
(3) Silicone Fluid FZ 3711 de la société Witco Corporation

[0035] Dans ce cas également on voit qu'en présence des diesters de l'invention, le nombre de démoulages possible entre deux pulvérisations successives d'agent de démoulage externe augmente nettement.

[0036] On a mesuré, sur les moulages couplés correspondant à la quatrième ligne du tableau VI, selon la norme EN 344 (paragraphe 5.1) l'adhérence entre les deux couches, qui est de 4,2 à 7,5 N/mm, et l'adhérence entre la couche de confort et une tige en cuir, qui est de 6 à 10 N/mm. Ces adhérences sont convenables puisque, par exemple selon la norme EN 344, la valeur minimale de l'adhérence doit être de 4 N/mm.

## Revendications

1. Procédé de moulage de polyuréthane selon lequel on introduit dans un moule un mélange contenant au moins un prépolymère d'isocyanate et au moins un composé organique hydroxylé susceptible de réagir avec ledit prépolymère, un agent de démoulage interne étant ajouté audit mélange, caractérisé par le fait que ledit agent de démoulage interne est constitué par au moins un diester d'au moins un diacide aliphatique, aromatique, alicyclique ou dimère et d'au moins un monoalcool aliphatique linéaire ou ramifié, ledit diester comportant au total de 24 à 52 atomes de carbone.
2. Procédé de moulage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le diester ou le mélange pondéré des diesters comporte au total 26 à 36 atomes de carbone.
3. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le monoalcool comporte 7 à 14 atomes de carbone.
4. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le diester est le phtalate de di-isotridécyle ou l'adipate de di-isotridécyle.
5. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le diester est introduit dans le moule en mélange avec le prépolymère, le(s) composé(s) organique(s) hydroxylé(s) ou avec les deux constituants.
6. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le diester est introduit indépendamment dans la tête de mélange d'un appareil de moulage comportant le moule.
7. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la quantité de diester introduite est comprise entre 1 et 5% en poids par rapport au poids total du mélange de moulage.
8. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le composé organique hydroxylé est un polyester polyol ayant une fonctionnalité d'au moins 2.
9. Procédé de moulage selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le polyester polyol est un polyadipate.
10. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'initialement et après un certain nombre de moulages successifs, on enduit le moule d'un agent de démoulage externe comportant un ou plusieurs polydiméthylsiloxanes linéaire(s) et/ou cyclique(s) et un ou plusieurs polydiméthylsiloxane(s) à terminaisons hydroxyle.
11. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'on moule des semelles microcellulaires pour chaussures.
12. Procédé de moulage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'on moule des semelles comportant deux couches de densité différente.
13. Produit moulé obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 12.
14. Chaussure comportant une semelle moulée par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 12.



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 98 40 3130

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	WO 86 05502 A (CASHEM INC.) 25 septembre 1986 * revendications 1,5,8; exemple 1 * ---	1-4	C08G18/10 C08K5/11 C08K5/12 B29C33/60 C08K5/54
A	US 3 504 081 A (ARON ERWIN) 31 mars 1970 * colonne 1, ligne 10 - ligne 19; revendications 1,2; exemple 12 * ---	1-4	
A	EP 0 231 523 A (TH. GOLDSCHMIDT AG) 12 août 1987 * page 9, ligne 13 - ligne 15; revendication 1 * -----	1,7,10, 11,13,14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C08G C08K B29C
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
BERLIN	6 avril 1999	Angiolini, D	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document interne			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 3130

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets

06-04-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8605502 A	25-09-1986	US 4666968 A	19-05-1987
		US 4666969 A	19-05-1987
		AT 118229 T	15-02-1995
		AU 591895 B	21-12-1989
		AU 5627386 A	13-10-1986
		CA 1301398 A	19-05-1992
		DE 3650228 D	23-03-1995
		DE 3650228 T	24-05-1995
		DK 550686 A	18-11-1986
		EP 0217863 A	15-04-1987
		JP 62502266 T	03-09-1987
		US RE33755 E	26-11-1991
		US RE33354 E	25-09-1987
		US RE33761 E	03-12-1987
		US 4705724 A	10-11-1987
		US RE33392 E	16-10-1990
		US 4705723 A	10-11-1987
US 3504081 A	31-03-1970	DE 1794134 A	18-02-1971
		GB 1230807 A	05-05-1971
EP 231523 A	12-08-1987	DE 3600402 A	16-07-1987
		DE 3660613 A	06-10-1988
		US 5043409 A	27-08-1991